

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-096684  
 (43)Date of publication of application : 30.03.1992

(51)Int.CI. H02P 7/00  
 B60L 13/02  
 H02K 41/035

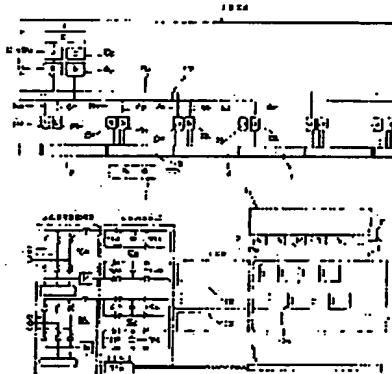
(21)Application number : 02-209109 (71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE  
 EAST JAPAN RAILWAY CO  
 (22)Date of filing : 09.08.1990 (72)Inventor : TAKASUE TAKASHI  
 MATSUI KAZUMI

## (54) DC LINEAR MOTOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To suppress speed electromotive force to be induced in each phase coil of an armature coil by splitting a phase coil array of a plurality of phases, constituting an armature coil in a feeder section, into a plurality of independent phase units which divide that phase into electrically equal parts and constituting circuitry for feeding each phase unit with power independently.

CONSTITUTION: A current type converter 17a is connected with one feeder 13a and each of a plurality of branch lines 18a connected with the feeder 13a is connected through a thyristor switch 19a with one phase coil array 12a of an armature coil 11 in each of branch sections juxtaposed in the longitudinal direction. In similar manner, the other current type converter 17b is connected with the other feeder 13b thence connected with the other phase coil array 12b of the armature coil 11 for each branch section. Consequently, one phase coil arrays 12a of a plurality of adjacent armature coils 11 are subjected to common power supply control by means of the current type converter 17a for the system (a) in every other feeder section, whereas the other phase coil arrays 12b are subjected to common power supply control by means of the current type converter 17b for the system (b).



⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平4-96684

⑬ Int. Cl. 5

H 02 P 7/00  
B 60 L 13/02  
H 02 K 41/035

識別記号

101

府内整理番号

B 7154-5H  
V 8835-5H  
7346-5H

⑭ 公開 平成4年(1992)3月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 直流リニアモータ

⑯ 特願 平2-209109

⑰ 出願 平2(1990)8月9日

⑱ 発明者 高 末 隆 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

⑲ 発明者 松 井 一 三 東京都千代田区丸の内1丁目6番5号 東日本旅客鉄道株式会社内

⑳ 出願人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

㉑ 出願人 東日本旅客鉄道株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目6番5号

㉒ 代理人 弁理士 佐藤 正年

明細書

1. 発明の名称

直流リニアモータ

2. 特許請求の範囲

複数相の相コイル列を相互に位相をずらして束ねてなる電機子コイルを複数連接して一次側コイル列とし、この一次側コイル列に複数のき電区間を設定して、き電区間毎に転流制御用の電力変換装置を設け、ひとつのき電区間内の前記一次側コイル列を構成する前記電機子コイルの各相に当該き電区間の前記電力変換装置から電流の向きが交互に逆転する転流電流を流すことにより、前記一次側コイル列に対して交互に逆向きに鉛交する磁束を生じている二次側磁石装置に対して進行磁界を与えるようにした直流リニアモータにおいて、

前記き電区間の電機子コイルを構成する複数相の相コイル列が電気的にその相数を等分する複数の独立した相単位に分割され、前記電力変換装置がこの相単位毎に独立して給電する回路構成を備えていることを特徴とする直流リニアモータ。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

この発明は直流リニアモータに関するものであり、更に詳細には、複数相の相コイル列を相互に位相をずらして束ねてなる電機子コイルを複数連接して一次側コイル列とし、この一次側コイル列に複数のき電区間を設定して、き電区間毎に転流制御用の電力変換装置を設け、ひとつのき電区間内の前記一次側コイル列を構成する前記電機子コイルの各相に当該き電区間の前記電力変換装置から電流の向きが交互に逆転する転流電流を流すことにより、前記一次側コイル列と鉛交する磁束を生じている二次側磁石装置に対して進行磁界を与えるようにした形式の直流リニアモータにおけるき電方式の改良に関するものである。

【従来の技術】

この種の形式の従来の直流リニアモータのき電方式の典型的な構成を第3図(a)(b)に示す。

第3図(a)(b)は二次側を列車1に搭載された磁

石装置2として想定した場合の例であって、同図(a)が概略のブロック構成を、同図(b)がひとつのか電機子コイル区分について要部の詳細回路を示している。

同図(a)に示すように、地上側には各々が後述するき電線分岐区分を形成する複数のか電機子コイル31を長さ方向に連接してなる一次側コイル列が列車走行軌条に沿って設置してある。各電機子コイル31は、同図(b)に示すように複数相(この場合は2相)の相コイル列32a, 32bを相互に位相をずらして束ねてなるもので、各相コイル列32a, 32bは、矩形上の波巻コイルからなっている。

第3図(a)において、この一次側コイル列には複数のき電区間が設定され、ひとつのき電区間に、一对づつの2心同軸ケーブルからなるき電線33Aa, 33Abおよび33Ba, 33Bbによって共通に給電を受ける複数のき電線分岐区分が含まれ、この例では各分岐区分はひとつの電機子コイル31からなっている。

Aa, 33Bbの対に複数対接続された分岐線38Aa, 38Abは各々サイリスタスイッチ39Aを介して長さ方向に一つ置きの前記電機子コイル31、すなわち分岐区分毎に接続されている。

同様に他方の電流形変換器37Bは他方の対のき電線33Ba, 33Bbに接続され、このき電線33Ba, 33Bbの対に複数対接続された分岐線38Ba, 38Bbは各々サイリスタスイッチ39Bを介して別の一つ置きの前記電機子コイル31、すなわち分岐区分毎に接続され、従ってひとつのき電区間においては隣接する複数の電機子コイル31が一つ置きにA系統またはB系統の電流形変換器37Aまたは37Bによって給電制御される分岐区分となっている。

第3図(b)は、前記A系統の定電流順逆変換器36Aと電流形変換器37Aおよびそのき電線33Aa, 33Abの対に接続されたひとつの電機子コイル31からなる閉回路を示している。尚、この場合、分岐線38Aa, 38Abとサイリスタスイッチ39Aは説明の都合上、図示を省略し

各き電区間には転流制御用の電力変換装置34が設けられ、この電力変換装置34は図示の例では送電線3から電力を取出す変圧器35と、一对の定電流順逆変換器36A, 36Bと、一对の電流形変換器37A, 37Bとを備えている。

前記定電流順逆変換器36A, 36Bは変圧器35からの交流電力を直流に変換して各々の電流形変換器37A, 37Bへ与えると共に、各電流形変換器37A, 37Bを介して回生されてくる直流電力を交流に変換して変圧器35から送電線3へ戻す機能をもつサイリスタインバータからなっている。

前記電流形変換器37A, 37Bは、前記定電流順逆変換器の出力端と前記き電線との間に介装されたサイリスタフリップフロップからなるもので、前記定電流順逆変換器からの一定の直流電流を交互に極性が逆になる梯形波交番電流に変換して各き電線へ供給する。

一方の電流形変換器37Aは一方の対のき電線33Aa, 33Abに接続され、このき電線33

である。

第3図(b)において、電流形変換器37Aは4組のサイリスタフリップフロップ371a, 372a, 371b, 372bを備え、各フリップフロップには転流コンデンサ373a, 374a, 373b, 374bが接続されている。電機子コイル31の一方の相コイル列32aはフリップフロップ371aと372aに接続され、他方の相コイル列32bはフリップフロップ371bと372bに接続され、これにより電流形変換器37Aの各フリップフロップは各相コイル列32a, 32bを介して定電流順逆変換器36Aの直流出力端子間に直列接続回路を形成している。

列車1の進行位置は一次側コイル列に沿って設けられた交叉誘導無線システム4によって検出され、列車1が相コイル列32a, 32bのコイルピッヂスに対して矢印X方向に入／4だけ進むたびに交叉誘導無線システム4からの列車位置信号により電流形変換器37A内のトリガ回路375が各フリップフロップへトリガ信号を与え、これ

により各相コイル列 3 2 a, 3 2 b に流れる電流の向きが反転される。

列車 1 には、 $\lambda/2$  のピッチで列車幅方向の磁束の向きが列車長方向に沿って交互に逆向きとなる磁石装置 2 が搭載されており、第 3 図 (b) では相コイル列 3 2 a, 3 2 b のコイル鉛直辺が紙面と平行にあるものと想定して、N で表わした磁石は紙面の裏面から表面へ向かう磁束を、S で表わした磁石は紙面の表面から裏面へ向かう磁束を各相コイルの鉛直辺と鉛交させているものとする。

第 3 図 (b) に図示の状態において、各相コイルに図示の矢印方向の電流が流れているものとすると、磁石 N からの磁束は上向き電流が流れている鉛直辺と鉛交し、また磁石 S は下向き電流が流れている鉛直辺と鉛交して、これら鉛交磁束によって列車 1 には矢印 X 方向の駆動力が作用する。列車 1 が  $\lambda/4$  だけ進むと電流形変換器 3 7 A の各フリップフロップが一齊に反転し、電流の向きが逆になる。このとき磁石 N は今迄下向き電流が流れていた次の鉛直辺にさしかかるがその鉛直辺の

コイル（分岐区分）のサイリスタスイッチが遮断状態にされることで、ひとつのき電線区間に亘る進行磁界を維持させ、更に隣接のき電線区間に受け継いで行く。

#### [発明が解決しようとする課題]

前述の従来の直流リニアモータでは、一次側コイル列を構成する電機子コイル 3 1 の前記き電線分岐区分の長さを、列車 1 の磁石装置 2 の全長より長めに設定し、このような長さの分岐区分毎に電力を切り替えながら、き電を行なっている。この場合、各分岐区分の電機子コイルを構成する各相コイル列 3 2 a, 3 2 b は、互いに隣接する分岐区分毎に別のサイリスタスイッチ 3 9 A または 3 9 B を介して A 系統のき電線 3 3 A a, 3 3 A b または B 系統のき電線 3 3 B a, 3 3 B b へ別々に接続され、A 系統のき電線 3 3 A a, 3 3 A b は定電流順逆変換器 3 6 A と電流形変換器 3 7 A から、また B 系統のき電線 3 3 B a, 3 3 B b は定電流順逆変換器 3 6 B と電流形変換器 3 7 か

電流の向きが反転して上向き電流となり、同様に磁石 S は今迄上向き電流が流れていた次の鉛直辺にさしかかるがその鉛直辺の電流の向きが反転して下向き電流になるので、結局、磁石 2 は相コイル列 3 2 a, 3 2 b のこれら次の鉛直辺と鉛交する磁束によって同じ X 方向の駆動力を生じ続け、このようにして、前記電機子コイル 3 1 の各相コイル列 3 2 a, 3 2 b に電流の向きが交互に逆転する転流電流を流すことにより、前記一次側コイル列と交互に逆方向に鉛交する磁束を生じている二次側磁石装置 2 に対して同一進行磁界を与える。転流速度で定まる速度で列車 1 を走行させることができる。

列車 1 の先端の磁石装置 2 が隣接する B 系統のき電線に接続された電機子コイル（分岐区分）に進入するときは、この電機子コイルに接続されたサイリスタスイッチ 3 9 B が導通状態にされる。同様にして、次々と前方の電機子コイル（分岐区分）のサイリスタスイッチが導通状態にされ、また列車 1 の後端の磁石装置 2 が通り過ぎた電機子

ら夫々給電を受けて、A 系統と B 系統とで別の電源系が構成されるようになっている。

このような従来の給電方式において、列車 1 の負荷容量が大きくなると電機子コイルに誘起される速度起電力が相コイル列の耐圧を超えるようになるので、このような場合には各分岐区分の長さを列車長より短くして速度起電力を抑制する必要があり、またそのためには給電系を A, B の 2 系統から A, B, C の 3 系統またはそれ以上の多系統き電方式にしなければならなかつた。

ところが多系統き電方式にすると、き電線の本数が増加するだけでなく、電源の設備容量が大きくなり、き電線分岐区分の数も多くなるので各分岐区分毎のサイリスタスイッチの数も増加して、設備コストの増大が避けられない。

またこの種の直流リニアモータでは、電源の電力変換装置に定電流順逆変換器と電流形変換器とを用いて、一定の直流電流を複数相の梯形波交番電流に変換し、これを電機子コイルの各相コイル列に通流して転流させる方式を採用するので、電

流形変換器のサイリスタフリップフロップは電機子コイルの各相毎に設けられているが、従来の給電回路では、第3図(b)に示すように、電流形変換器37Aの各相のサイリスタフリップフロップが相コイル列32a, 32bを介して定電流順逆変換器36Aの直流出力端の間に直列接続されており、従ってこれら定電流順逆変換器及び電流形変換器の耐圧設計も高電圧にしなければならないという難点があった。

この発明は前述の従来方式の問題点を解決するためになされたものであり、電機子コイルの相コイル列に発生する速度起電力を小さくすることができ、それによって電機子コイルの相間耐圧の軽減、き電線分岐区分の拡大、き電線条数の低減、電源側設備容量の低減等を達成することができる改良された給電方式の直流リニアモータを提供することを目的とするものである。

#### [課題を解決するための手段]

この発明においては、複数相の相コイル列を相

間の電機子コイルを構成する複数相の相コイル列が電気的にその相数を等分する複数の独立した相単位に分割されており、また前記電力変換装置はこの相単位毎に独立して給電する回路構成となっているので、例えば電機子コイルが2相の相コイル列単位に分割された場合は各相単位に生じる速度起電力は分割しない場合の1/2となり、従って電機子コイルの相間耐圧の軽減は勿論、同じ列車負荷容量ならばき電線分岐区分を例えば2倍に拡大することが可能となる。

また電力変換装置は相単位毎に独立して給電する回路方式であるので、隣接するき電線分岐区分に対して相単位で共通のき電線から給電でき、従ってき電線が相単位の数だけの同軸ケーブルで済むので、き電線条数の低減が可能である。

さらに相単位毎の給電回路構成であるので、各相単位の給電回路に対して相コイル列の耐圧に見合った合理的な設計が行なえ、比較的低耐圧小容量の電流変換機器により電源側設備を構成することができるようになる。

互に位相をずらして束ねてなる電機子コイルを複数接続して一次側コイル列とし、この一次側コイル列に複数のき電区間を設定して、き電区間毎に転流制御用の電力変換装置を設け、ひとつのき電区間内の前記一次側コイル列を構成する前記電機子コイルの各相に当該き電区間の前記電力変換装置から電流の向きが交互に逆転する転流電流を流すことにより、前記一次側コイル列に対して前述の従来例と同様に交互に逆向きに鉛交する磁束を生じている二次側磁石装置に対して進行磁界を与えるようにした直流リニアモータにおいて、前述の課題を解決するために、前記き電区間の電機子コイルを構成する複数相の相コイル列を、電気的にその相数を等分する複数の独立した相単位に分割し、更に前記電力変換装置には、この相単位毎に独立して給電する回路構成を具備させてなるものである。

#### [作用]

この発明の直流リニアモータでは、前記き電区

#### [実施例]

第1図(a)および第1図(b)にこの発明の一実施例を示す。この実施例では、第3図の従来例との対比が分かるように同様に2相の相コイル列からなる電機子コイルで一次側コイル列を構成した場合を示している。

即ち、第1図(a)(b)は、二次側を列車1に搭載された磁石装置2(列車長さ方向に亘って幅方向の磁束の向きが交互に逆となる磁極列からなる)として想定した場合の例であって、同図(a)が概略のブロック構成を、同図(b)がひとつの電機子コイル区分について要部の詳細回路を示している。

同図(a)に示すように、地上側には各々が前述き電線分岐区分を形成する複数の電機子コイル1-1を長さ方向に接続してなる一次側コイル列が列車走行軌条に沿って敷設してある。各電機子コイル1-1は、同図(b)に示すように複数相(この場合は2相)の相コイル列1-2a, 1-2bを相互に位相をずらして束ねてなるもので、各相コイル列

12a, 12bは、矩形上の波巻コイルからなっている。

第1図(a)において、この一次側コイル列には複数のき電区間が設定され、ひとつのき電区間にには、一对の2心同軸ケーブルからなるき電線13a, 13bによって各々相毎に共通に給電を受ける複数のき電線分岐区分が含まれ、この例では各分岐区分はひとつの電機子コイル11からなっている。

各き電区間には転流制御用の電力変換装置14が設けられ、この電力変換装置14は図示の例では送電線3から電力を取出す変圧器15と、一对の定電流順逆変換器16a, 16bと、一对の電流形変換器17a, 17bとを備えている。

前記定電流順逆変換器16a, 16bは独立した2系統のサイリスタインバータからなり、それぞれ変圧器15からの交流電力を直流に変換して各々の電流形変換器17a, 17bへ与えると共に、各電流形変換器17a, 17bを介して回生されてくる直流電力を交流に変換して変圧器15

がa系統の電流形変換器17aによって共通に給電制御され、また他方の相コイル列12bがb系統の電流形変換器17bによって共通に給電制御されるようになっている。

第1図(b)は、前記a, b両系統の定電流順逆変換器16a, 16bと電流形変換器17a, 17bおよびそのき電線13a, 13bに相コイル列12a, 12bが個々に接続されたひとつの電機子コイル11からなる2系統の開回路を示している。尚、この場合、分岐線18a, 18bおよびサイリスタスイッチ19a, 19bは説明の都合上、図示を省略してある。

第1図(b)において、a系統の電流形変換器17aは2組のサイリスタフリップフロップ171a, 172aを備え、各フリップフロップには転流コンデンサ173a, 174aが接続されている。同様にb系統の電流形変換器17bも2組のサイリスタフリップフロップ171b, 172bを備え、各フリップフロップには転流コンデンサ

から送電線3へ戻す機能をもっている。

前記電流形変換器17a, 17bも、前記各定電流順逆変換器16a, 16bの各出力端と前記各き電線13a, 13bとの間に各々介装された独立した2系統のサイリスタフリップフロップからなり、それぞれ前記定電流順逆変換器からの一定の直流電流を交互に極性が逆になる梯形波交番電流に変換して各き電線へ供給する。

一方の電流形変換器17aは一方のき電線13aに接続され、このき電線13aに複数接続された分岐線18aは各々サイリスタスイッチ19aを介して長さ方向に隣接する分岐区分毎の前記電機子コイル11の一方の相コイル列12aに接続されている。

同様に他方の電流形変換器17bは他方のき電線13bに接続され、このき電線13bに複数接続された分岐線18bは各々サイリスタスイッチ19bを介して分岐区分毎の前記電機子コイル11の他方の相コイル列12bに接続されている。

従ってひとつのき電区間においては隣接する複

173b, 174bが接続されている。

電機子コイル11の一方の相コイル列12aはき電線13aによってフリップフロップ171aと172aに接続され、他方の相コイル列12bはき電線13bによってフリップフロップ171bと172bに接続されている。

各電流形変換器17a, 17bの各フリップフロップは各々独立して定電流順逆変換器16a, 16bの直流出力端子に接続され、これによって相単位で独立した2系統の給電回路を形成している。

列車1の進行位置は一次側コイル列に沿って設けられた交叉誘導無線システム4によって検出され、列車1が相コイル列12a, 12bのコイルピッチ入に対して矢印X方向に入／4だけ進むたびに交叉誘導無線システム4からの列車位置信号により電流形変換器17a, 17b内のトリガ回路175が各フリップフロップへトリガ信号を与え、これにより各相コイル列12a, 12bに流れる電流の向きが反転される。

列車1には、 $1/2$ のピッチで列車幅方向の磁束の向きが列車長方向に沿って交互に逆向きとなる磁石装置2が搭載されており、第1図(b)では相コイル列12a, 12bのコイル鉛直辺が紙面と平行にあるものと想定して、Nで表わした磁石は紙面の裏面から表面へ向かう磁束を、Sで表わした磁石は紙面の表面から裏面へ向かう磁束を各相コイルの鉛直辺と鉛交させているものとする。

第1図(b)に図示の状態において、各相コイルに図示の矢印方向の電流が流れているものとすると、磁石Nからの磁束は上向き電流が流れている鉛直辺と鉛交し、また磁石Sは下向き電流が流れている鉛直辺と鉛交して、これら鉛交磁束によって列車1には矢印X方向の駆動力が作用する。列車1が $1/4$ だけ進むと電流形変換器17a, 17bの各フリップフロップが一斉に反転し、電流の向きが逆になる。このとき磁石Nは今迄下向き電流が流れていた次の鉛直辺にさしかかるがその鉛直辺の電流の向きが反転して上向き電流となり、同様に磁石Sは今迄上向き電流が流れていた

3bを介してa, b相き電を行ない、各き電線分岐区分毎にき電分岐線18a, 18bを介してサイリスタスイッチ19a, 19bにより相単位で通流して転流できるようとする。

このようなき電方式を採用することにより、列車1の先端の磁石装置2が隣接する前方の電機子コイル(分岐区分)に進入するときは、それ以前の分岐区分内の定常走行時と同様のスイッチングタイミングにて、その進入直前にトリガ回路175によって電機子コイルの一方の相コイル列12a(または12b)の通電を前方分岐区分の相コイル列12a(または12b)に切り替えることで転流を引き継いで行くことができる。この場合、列車1は $1/2$ の駆動力を受けながら分岐区分間の接続部を通過し、列車1の後端の磁石装置2がこの接続部を通り過ぎたときに後方の分岐区分の電機子コイルの相コイル列12b(または12a)の通電を列車区間(前記前方分岐区分)の相コイル列12b(または12a)に切り替え、これにより列車区間の駆動力を全駆動力にする。

次の鉛直辺にさしかかるがその鉛直辺の電流の向きが反転して下向き電流になるので、結局、磁石2は相コイル列12a, 12bのこれら次の鉛直辺と鉛交する磁束によって同じX方向の駆動力を生じ続け、このようにして、前記電機子コイル11の各相コイル列12a, 12bに電流の向きが交互に反転する転流電流を流すことにより、前記一次側コイル列と交互に逆方向に鉛交する磁束を生じている二次側磁石装置2に対して進行磁界を与える、転流速度で定まる速度で列車1を走行させることができる。

第1図(b)において、このような2系統に分割された給電回路構成により、電機子コイルの個々の相単位の相コイル列に発生する速度起電力は第3図(b)の場合に比べて $1/2$ となる。

さて、第1図(a)(b)の構成は、列車1を一定の速度で走行させる等速区間に適用するのに適している。即ち、この場合は電機子コイル11が2相なので1相毎に電源を独立させ、2系統の電源よりそれぞれ2心同軸ケーブルのき電線13a, 13bを介してa, b相き電を行ない、各き電線分岐区分毎にき電分岐線18a, 18bを介してサイリスタスイッチ19a, 19bにより相単位で通流して転流できるようとする。

尚、この駆動力については転流位相によって正または負(列車の前進または後退)のいずれも同様に発生されることを述べるまでもない。

第2図は、比較的大きな駆動力を必要とする加減速区間または勾配区間に好適な別の実施例を示している。すなわち第2図では、第1図(a)に示した本発明に係るa, b2相の相単位のき電方式に、第3図(a)に示したA, B2系統のき電分岐区分別のき電方式を組み合わせた方式とし、隣接する分岐区分間の電流の切換を全相単位で行なえるようにしたものである。この場合、連接された電機子コイル11はひとつ置きにA系統及びB系統に区分され、各系統で第1図(a)(b)と同様な相単位のき電方式が採用されている。

第2図において、A系統の電力変換装置14AとB系統の電力変換装置14Bは、各々が第1図(a)(b)に示したのと同様な回路構成を備えている。即ち、A系統の電力変換装置14Aは、変圧器15Aと、一対の互いに独立した定電流順逆変換器16Aa, 16Abと、一対の独立した電流

形変換器 17Aa, 17Ab を含み、その a 相および b 相出力は各々 2 心同軸ケーブルからなる一対のき電線 13Aa, 13Ab から各き電分岐線 18Aa, 18Ab で分岐されてサイリスタスイッチ 19Aa, 19Ab を介してひとつ置きの電機子コイル 11 の各相コイル列に独立して給電されるようになっている。同様に、B 系統の電力変換装置 14B と、変圧器 15B と、一対の互いに独立した定電流順逆変換器 16Ba, 16Bb と、一対の独立した電流形変換器 17Ba, 17Bb を含み、その a 相および b 相出力は各々 2 心同軸ケーブルからなる一対のき電線 13Ba, 13Bb から各き電分岐線 18Ba, 18Bb で分岐されてサイリスタスイッチ 19Ba, 19Bb を介して別のひとつ置きの電機子コイル 11 の各相コイル列に独立して給電されるようになっている。この場合の電流形変換器の各フリップフロップのトリガ制御とサイリスタスイッチの切換制御は A または B 系統毎に行なわれることは述べるまでもない。また各分岐区分内に列車が位置する

に対して相単位で共通のき電線から給電でき、従ってき電線が相単位の数だけの同軸ケーブルで済むので、き電線条数の低減が可能である。

さらに相単位毎の給電回路構成であるので、各相単位の給電回路に対して相コイル列の耐圧に見合った合理的な設計が行なえ、比較的低耐圧小容量の電流変換機器により電源側設備を構成することができるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図 (a) は、この発明の一実施例の概略の構成を示すブロック回路図、同図 (b) は、ひとつの電機子コイル区分について要部の詳細を示した回路図、第 2 図は、この発明の別の実施例の概略の構成を示すブロック回路図、第 3 図 (a) (b) は従来例の概略構成のブロック回路図と要部詳細回路図である。

#### (主要部分の符号の説明)

- 1 : 列車
- 2 : 磁石装置

ときの転流制御は各系統内の相単位の転流制御で行なわれ、分岐区分間の電流の切換は A 系統と B 系統との電流切換により行なわれる。これにより分岐区分間での列車通過時に駆動力を全駆動力のまま転流を維持させることができる。

#### 【発明の効果】

以上に述べたように、この発明の直流リニアモータでは、き電区間の一次側コイル列の要素である電機子コイルを構成する複数相の相コイル列が電気的にその相数を等分する複数の独立した相単位に分割されており、またそれに給電する電力変換装置もこの相単位毎に独立して給電する回路構成となっているので、例えば電機子コイルが 2 相の相コイル列単位に分割された場合は各相単位に生じる速度起電力は分割しない場合の 1/2 となり、従って電機子コイルの相間耐圧の軽減と、き電線分岐区分の拡大とが可能である。

また電力変換装置は相単位毎に独立して給電する回路方式であるので、隣接するき電線分岐区分

3 : 送電線

11 : 電機子コイル

12a, 12b : 相コイル列

13a, 13b : き電線

14 : 電力変換装置

15 : 變圧器

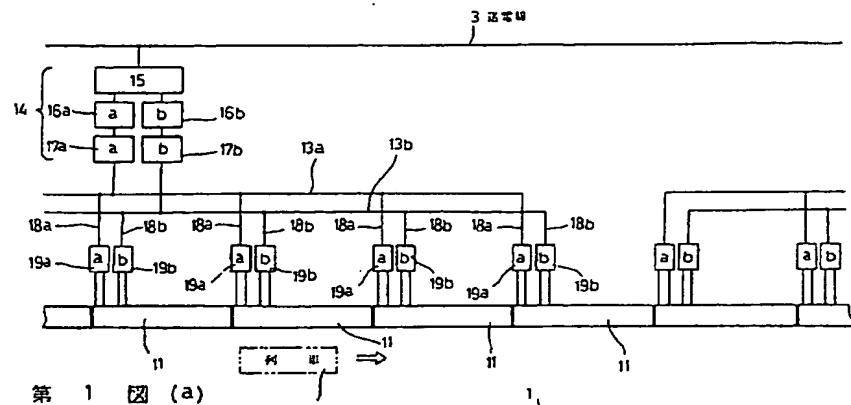
16a, 16b : 定電流順逆変換器

17a, 17b : 電流形変換器

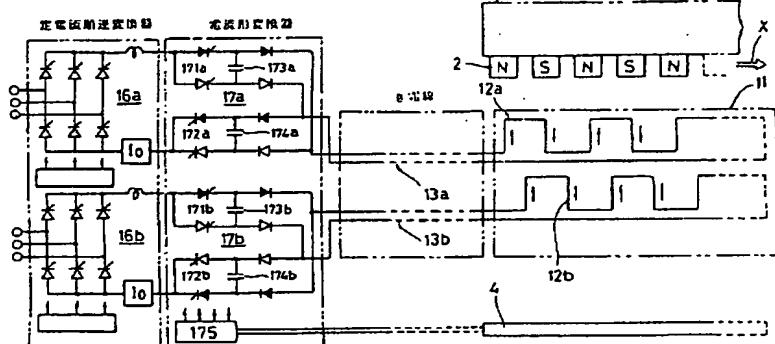
18a, 18b : き電分岐線

19a, 19b : サイリスタスイッチ

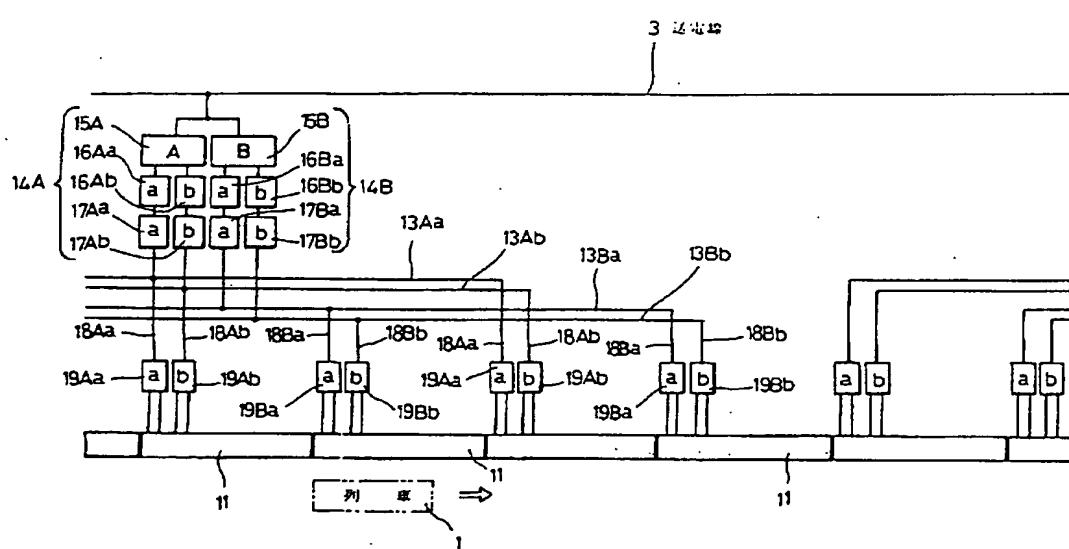
代理人 弁理士 佐藤正年



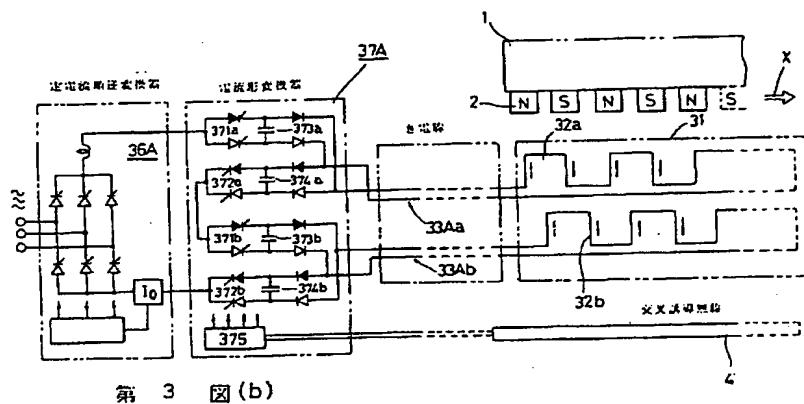
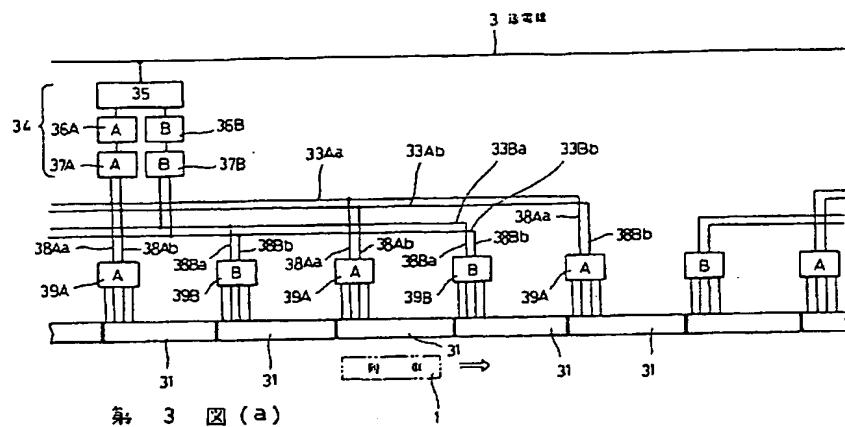
第 1 図 (a)



第 1 図 (b)



## 第 2 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】平成5年(1993)12月24日

【公開番号】特開平4-96684

【公開日】平成4年(1992)3月30日

【年通号数】公開特許公報4-967

【出願番号】特願平2-209109

【国際特許分類第5版】

H02P 7/00 101 B 8835-5H

B60L 13/02 V 8835-5H

H02K 41/035 7346-5H

## 手続補正書

特許庁長官殿

平成5年3月10日

### 1. 事件の表示

平成02年特許願第209109号

### 2. 発明の名称

直流リニアモータ

### 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

名称 (529) 古河電気工業株式会社

代表者 友松 建吾

住所 東京都千代田区丸の内一丁目6番5号

名称 東日本旅客鉄道株式会社

代表者 住田 正二

### 4. 代理 人 T 105

住所 東京都港区虎ノ門一丁目21番19号

秀和第2虎ノ門ビル

電話 (03) 3504-3508 ㈹

氏名 (9208) 弁理士 佐藤 正年

### 5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

### 6. 補正の内容

(1)明細書第3頁第12行の「…矩形上…」を「…矩形状…」に補正する。

(2)明細書第4頁第14行の「…変換器の出力端と前記き電線と…」を「…変換器36A, 36Bの出力端と前記き電線33Aa, 33Ab, 33Ba, 33Bbと…」に補正する。

(3)明細書第9頁最下行の「…電流形変換器37…」を「…電流形変換器37B…」に補正する。

(4)明細書第11頁第13行の「…電機子コイル…」を「…上記相コイル…」に補正する。

(5)明細書第13頁第8行の「…電機子コイル…」を「…電機子コイル列相…」に補正する。

(6)明細書第15頁第1行の「…矩形上…」を「…矩形状…」に補正する。

(7)明細書第25頁第5行の「…耐圧…」を「…相間耐圧…」に補正する。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**